

# TECHNOLOGY AND INNOVATION

## ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ МИКРОБИОУДОБРЕНИЕ СЕРИИ «МЭРС»

СУЛТАН УСМАНОВ, Д.Т.Н.,  
КЫЛИЧЕК ИМАНБЕКОВ, Д.Т.Н.,  
РАВИШАН МАХМУДОВ

Институт Химических Наук  
им. А. Бектурова, Казахстан

**Title:** *ECOLOGICAL MICROBIOFERTILIZER OF MERS SERIES*

**UDC:** 631.82:631.45

**Key words:** Microbiofertilizer, soil microorganisms, soil fertility

**Annotation:** The soil microorganisms provide essential influence on sustaining soil fertility and high crop yield. Therefore, regulation of microorganisms' life processes plays the most important role in agrobiotechnologies. The paper describes plant and soil efficiency of MERS microbiofertilizer.

За прошлое столетие население Земли увеличилось с 1.5 до 6 млрд., и предполагается, что к 2020 году оно достигнет 8,0 млрд человек. Питание такого количества населения представляет собой наиболее важную проблему, возникшую перед человечеством. Поэтому в последнее время во всем мире преобладает направление, связанное с интенсификацией сельскохозяйственного производства с использованием новых наукоемких технологий. При этом должное внимание уделяется почвенным микроорганизмам. Значительно возрос интерес к производству экологически чистой продукции растениеводства, выращиваемой с применением природных мелиорантов, органических удобрений и, особенно, биопрепаратов и микробиодобриений (Усманов, 2008а).

Роль почвенных микроорганизмов в повышении плодородия почв и урожайности сельскохозяйственных культур, очень высока. Благодаря микроорганизмам, почва приобретает свойства живой системы. Если учесть, что в одном грамме почвы содержится от 4-х до 16 млрд. колоний микроорганизмов с общей биомассой 2.5 - 10 т/га, которые обеспечивают восстановление почвенного плодородия, подготавливают питательную среду и переносят ее из почвенного раствора в корневую систему, перерабатывают флору и фауну в полезные почвенные составляющие. Поэтому в технологии возделывания сельскохозяйственных культур необходимо уделять должное внимание почвенной микрофлоре.

На 1 га пахотного слоя микроорганизмы в течение года могут синтезировать 400 г. тиамин, 300 г. пиридоксина, 1 кг никотиновой кислоты, причем при обогащении почвы *Azotobacter* количество витаминов в почве возрастает в 5 раз (Усманов, 2008б). В связи с вышесказанным большое значение приобретают исследования,

направленные на разработку, производство и внедрение в технологию возделывания сельскохозяйственных культур микробиопрепаратов.

В «НПЦ Ана Жер» ранее были разработаны микробиодобриения серии МЭРС, которые представляют собой питательный раствор микроэлементов в хлорофилло-пептидно-белковых соединениях природного происхождения. К преимуществам микробиодобриений серии МЭРС нового поколения, разработанных в Научно-производственном центре «Анна Жер» (НПЦ «Анна Жер») относятся: обеспечение растений дополнительным количеством 16-ти питательных почвенных макро- и микроэлементов на 30-100%, повышения урожайности продукции растениеводства; сохранение гумуса на 1.5-2 т/га, нитратного азота - 15-30 кг/га почвы в год использования; сокращение дозы минеральных удобрений в 1.5-3 раза и более при их высокой агрохимической эффективности, что имеет огромное практическое значение при сегодняшних рыночных ценах туков; снижение негативного влияния пестицидных препаратов на зародыши семян, проростки и растения, что позволяет увеличить урожайность на 15 - 20%.

Одним из факторов, имеющих стратегическое значение для развития страны, является укрепление ее продовольственной безопасности, что тесным образом связано со стабильным получением высоких урожаев основных сельскохозяйственных культур: пшеницы, ячменя, риса, картофеля, сахарной свеклы и др., а также с проблемой их качества. Запасы качественной и калорийной сельскохозяйственной продукции важны для страны в периоды международных, политических, экономических, стихийных и других стрессовых ситуаций.

Проведенные исследования позволили выявить механизм влияния микробиоудобрений серии МЭРС на почвенное плодородие и обеспечение растений дополнительным количеством питательных элементов, влияние микробиоудобрений серии МЭРС на болезни, засухо-, морозо-, солеустойчивость, жаростабильность растений, сроки формирования урожая, эффективность пестицидов и минеральных удобрений. На основе результатов по агрохимической, биологической, экологической и экономической эффективности микробиоудобрений серии МЭРС разработаны рекомендации по способам, срокам и нормам их применения, без и в сочетании их с минеральными удобрениями и пестицидными препаратами для сельскохозяйственных культур.

Полевые стационарные опыты по изучению агрохимической эффективности микробиоудобрения МЭРС проводились на светлом сероземе на посевах хлопчатника (в ТОО «Научно-исследовательский институт хлопководства» АО «КазАгроИнновация» Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан) и на маломощном черноземе на посевах яровой мягкой пшеницы (в ТОО «Северо-западный научно-производственный центр сельского хозяйства» АО «КазАгроИнновация»).

В целом, экономические расчеты показали высокую эффективность применения МЭРС на посевах хлопчатника и яровой мягкой пшеницы.

В результате этих исследований также установлена высокая биологическая и агрохимическая эффективность предпосевной обработки семян микробиоудобрения на посевах хлопчатника и зерновых. Также было определено повышение агрохимической эффективности минеральных удобрений в сочетании с предпосевной обработкой семян и обработкой растений. Изучением влияния способов применения микробиоудобрения на режим питания растений хлопчатника и яровой мягкой пшеницы установлено, что МЭРС в сравнении с контрольным вариантом в середине и в конце вегетации хлопка-сырца при большем выносе питательных элементов растением обеспечивает почву дополнительным содержанием легкого гидролизующего азота на 8.3-30%, а усвояемой формы пятиоксида фосфора - 38-71.1%. На посевах яровой мягкой пшеницы в середине и в конце вегетации МЭРС в сравнении с эталоном обеспечивает растение дополнительным количеством питательного азота на 12.6-53.7%, а пентаоксида фосфора до 68% и повышение гумуса на 0.05 - 0.1%, что соответствует 2-4 т.

С целью определения действия микробиоудобрения МЭРС на почвенное плодородие, обеспечение растений дополнительным количеством питательных элементов и повышение эффективности минеральных удобрений исследовались следующие

эколого-трофические группы микроорганизмов почвы:

- олиготрофы - минерализующие гумусовые (главным образом, углеродсодержащие) вещества;
- аммонификаторы - минерализующие легко доступное азотсодержащее органическое вещество, типа свободных аминокислот;
- бациллы, минерализующие труднодоступное азотсодержащее органическое вещество (связанные аминокислоты);
- бактерии, растущие на минеральном азоте - переводящие минеральные формы азота в органические;
- олигонитрофилы, микроорганизмы, активно развивающиеся при недостатке связанного азота и высоком содержании углерода;
- азотфиксирующие микроорганизмы (свободноживущие рода *Azotobacter*, *Clostridium* и клубеньковые рода *Rhizobium*), фиксирующие атмосферный азот; фосфор-минерализующие микроорганизмы, минерализующие фосфорорганические соединения в малорастворимые соли;
- нитрификаторы, автотрофные бактерии, получающие энергию за счет окисления аммонийного азота до нитратов и нитритов;
- денитрификаторы, микроорганизмы, восстанавливающие нитраты до газообразных окислов азота или  $N_2$ , и ответственные за непроизводительные потери азота из почвы.

В результате проведенных исследований определена биологическая эффективность почвы в присутствии МЭРС, что явилась теоретической основой обоснования обеспечения растений хлопчатника и яровой мягкой пшеницы дополнительным количеством питательных элементов и повышения урожайности культур.

Научная новизна проведенных исследований заключается в том, что впервые получены данные по агрохимической эффективности отечественных биопрепаратов на основе белка из растений семейства *Juniperus* и микроэлементов при возделывании различных культур и предложен механизм обеспечения растений дополнительным количеством питательных элементов и снижением потери азота и гумуса почвы.

Результаты исследований позволили выявить некоторые закономерности управления микроорганизмами почвы, позволяющие обеспечить растения дополнительным количеством питательных элементов и способствующих сохранению и воспроизводству почвенного плодородия. Данные эффекты обеспечиваются за счет повышения численности микроорганизмов, фиксирующих атмосферный азот и мобилизующих неусваиваемые почвенные макро- и микроэлементы, а также снижения численности микроорганизмов, минерализующих гумус и разлагающих нитратный азот почвы.

Предлагаемые способы, оптимальные нормы и технологии применения микробиоудобрений серии МЭРС, а также сочетание их с минеральными удобрениями и пестицидными препаратами основаны на токсиколого-гигиенических, микробиологических, биологических и агрохимических лабораторных, опытных, опытно-производственных исследованиях. Данные исследования были проведены в Северных регионах республики на посевах зерновых, Южных - на посевах зерновых, зернобобовых, овощебахчевых культур, кукурузы, риса-шалы, подсолнечника, картофеля, сахарной свеклы, табака, хлопчатника, винограднике, плодово-ягодных и цветочных культурах, газонных травах, лесонасаждениях (тополь) на площади более 2700 тыс. га в период 2000 - 2008 годы.

В результате, достигнуто обеспечение растений дополнительным количеством питательных элементов в зависимости от влагообеспеченности на 30-100% и более от потенциала почвы; сохранение 1-2 т/га гумуса и 15-30 кг/га нитратного азота почвы в год использования; повышение урожайности продукции растениеводства в Северных регионах на 25-50%, Южных - 75-100% и более; покрытие затрат, за счет дополнительного урожая, на возделывание сельскохозяйственных культур в Северных регионах до 100%, а в Южных -100% и более.

#### Литература

- Петербургский, А., 1968. Практикум по агрономической химии, Москва, «Колос».
- Усманов, С., 2008а. Микробиоудобрения серии МЭРС. Эффективность, рекомендации по применению, механизм финансирования малотоннажного производства средств питания и защиты растений, Алматы.
- Усманов, С., 2008b. Микробиоудобрения серии МЭРС - основа бесплатного и полного питания растений, повышения эффективности минеральных удобрений, Алматы, “Олжа”.
- Усманов, С., Идрисов, Д., Исекешев, А. и др., 2004. Стратегическая политика химизации агропромышленного комплекса Республики Казахстан при вступлении ее в ВТО, Алматы, ТОО РПИК «Дэуір».
- .